

Секция 5. Химическая технология редких элементов

следующие стадии:

1. Получение титанового прекурсора методом солевого гидролиза при температуре $135 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и при соотношении $\text{TiO}_2/\text{LiCl} = 0,28 - 0,32$.

2. Смешивание высушенного прекурсора с солью лития (Li_2CO_3 или $\text{LiC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), избыток лития – 6%, время перемешивания 10–15 минут.

3. Термообработка (синтез) шихты при температуре 850°C в течение 5 часов с использованием Li_2CO_3 . Синтез ведут в алундовых юветах с крышкой. Материал не требует последующего измельчения.

Солевой гидролиз раствора тетрахлорида титана проводили в солевой ванне хлорида лития с концентрацией LiCl – 45 % при температуре кипения 135°C .

В процессе гидролиза весь хлор-ион, содержащийся в растворе тетрахлорида, выведен через конденсатор в виде 36%-ной соляной кислоты.

Пульпу, содержащую раствор хлорида лития и титановый прекурсор, фильтровали, маточный раствор использовали совместно с промывной водой в следующем эксперименте.

Промытый прекурсор сушили при темпера-

туре 100°C . Высушенный прекурсор представлял собой белый рассыпчатый порошок состава $\text{TiO}_{1,6}(\text{OH})_{0,8}$, имеющий по данным рентгенофазового анализа первичные частицы размером 5–6 нм со средним размером конгломератов 4,4–5,6 мкм. После синтеза $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ средний размер частиц составляет 6,1 мкм.

Характеристика материала:

1. Максимальная начальная разрядная емкость лежит в интервале 158–160 $\text{mA} \cdot \text{ч/г}$ при теоретической 175 $\text{mA} \cdot \text{ч/г}$.

2. Установлено, что емкость снижается при росте тока нагрузки. При возвращении тока нагрузки к малым значениям емкость полностью восстанавливается.

3. Деграция электродов при циклировании близка к нулю.

4. Методом РФА установлено, что параметр элементарной ячейки полученных порошков составляет 8,338–8,358 Å, размер ОКР составляет ~60–70 нм, реальный размер частиц лежит в пределах 30–40 нм.

Проведенные исследования показывают, что метод солевого гидролиза раствора пентохлорида титана является перспективным и практически значимым.

Список литературы

1. Сибиряков Р.В., Кудрявцев Е.Н., Агафонов Д.В., Нараев В.Н. Пиролитический синтез анодного материала $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ из титанил-

карбоксилата лития // *Современные проблемы науки и образования*, 2012. – №5.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ГИДРИДА И ФТОРИДА ДИСПРОЗИЯ

Я.В. Кучукова

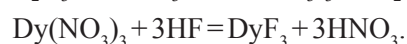
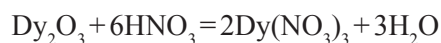
Научные руководители – к.б.н., доцент А.С. Сачкова; д.х.н. Р.И. Крайденко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Kuchukova_yana@mail.ru

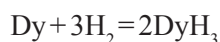
Соединения диспрозия представляют большой научный и практический [1–5] интерес благодаря своим необычным физическим и химическим свойствам [1–3]. В связи с чем, изучение характеристик и разработка новых специальных способов получения данных соединений приобретают все большую актуальность, обусловленную необходимостью получения материалов с управляемыми физико-химическими и электрофизическими свойствами.

Целью данной работы является исследование структуры и свойств соединений диспрозия. В качестве объектов настоящего исследования выбраны фторид и гидрид диспрозия.

В работе был получен мелкодисперсный осадок трифторида диспрозия методом осаждения фторида из водных растворов в соответствии со следующими реакциями:



Синтез гидрида диспрозия в настоящем исследовании проводился в кварцевой трубе при действии потока водорода на металлический диспрозий по следующей реакции:



Состав полученных образцов исследовали методом рентгенофазового анализа (РФА). Был выполнен анализ спектров исследуемых образцов полученных на дифрактометре Rigaku Miniflex 600 с использованием $\text{CuK}\alpha$ -излучения в интервале от 10° до 90° (2θ) с шагом сканирования $0,02^\circ$ и скоростью съемки 2 град/мин. Идентификацию дифракционных максимумов и расчет областей когерентного рассеяния проводился с использованием базы данных JCPDS.

На основании полученных данных РФА установлено, что образец фторида диспрозия – хорошо окристаллизованный и однородный по параметрам решетки материал. Вещество идентифицировано как DyF_3 . Неравенство $a \neq b \neq c$ ($a=6,45 \text{ \AA}$, $b=6,93 \text{ \AA}$, $c=4,37 \text{ \AA}$) и углы равные 90° указывают на параметры ромбической кристаллической решетки.

Образец гидрида диспрозия представляет собой монофазный продукт состава DyH_3 , имеющий пространственную группу элементарной ячейки с размерами $a=b=3,65 \text{ \AA}$; $c=6,36 \text{ \AA}$, где $a=b \neq c$ и углами $\alpha=\beta=90^\circ$, $\gamma=120^\circ$, а также группа симметрии кристалла относится к гек-

сагональной сингонии.

Воздействие условий окружающей среды на надежность и устойчивость исходных материалов занимает особое место при прогнозировании свойств и дальнейшей эксплуатации материалов. Установление характера влияния температуры и повышенной влажности позволяет нам говорить о коррозионной стойкости материала.

В данной работе исследована коррозионная устойчивость гидрида диспрозия в кислом (HCl , $C=0,1 \text{ M}$) и щелочном растворах (NaOH , $C=0,1 \text{ M}$). Согласно экспериментальным данным в кислой среде образец гидрида диспрозия подвергается гидролизу степень которого составляет $\approx 65\%$. Коррозия под действием кислой среды проходит через стадию пассивации и сопровождается укрупнением образцов. Аналогично действие щелочной среды на гидрид диспрозия. Степень гидролиза для NaOH имеет значение $\approx 48\%$.

Таким образом, данные методы получения гидрида и фторида диспрозия могут быть использованы для получения функциональных материалов. Настоящая работа является основой для дальнейшего изучения закономерностей формирования структурных, микроструктурных, электрофизических и магнитных характеристик соединений диспрозия.

Список литературы

1. Fu K., Li G., Li J., Liu Y., Tian W., Li X. // *Journal of Alloys and Compounds*, 2017.– Vol.696.– P.60–66.
2. Lin S., Tang Jinkui // *Polyhedron*, 2014.– Vol.83.– P.185–196.
3. Bartůňka V., Rakb J., Sofera Z., Králb V. // *Journal of Fluorine Chemistry*, 2013.– Vol.149.– P.13–17.
4. Wang Xiaoli1, Zhao Linal, Ding Kaihong, Cui Shengli, Sun Yongcong, Li Musen // *Rare Metal Materials and Engineering*, 2016.– Vol.45.– Issue 2.– P.309–314.
5. Попов А.Г., Василенко Д.Ю., Пузанова Т.З., Шитов А.В., Власюга А.В. // *Физика металлов и материаловедение*, 2011.– Т.111.– №5.– С.493–501.

ВЫБОР ПОЛИРУЮЩЕГО ТРАВИТЕЛЯ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТИТАНА

Л.А. Леонова, У.В. Павлюк

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.А. Леонова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ulya05011994@gmail.com

Титан является инертным металлом по отношению к биологической среде, обладает высокой коррозионной стойкостью и уникальными

техническими свойствами. Благодаря этому титан применяют в медицине для восстановления функций костной ткани в травматологии и/или